1935 r. NR-2.

NOWOŚCI RADJO TECHNICZNE

MIESIĘCZNIK RADJOTECHNIKI TELEWIZJI i URZĄDZEŃ DŹWIĘKOWYCH

WARSZAWA. 75 GR.

RADJOAMATOROM i RADJOTECHNIKOM

PRZYNOSIĆ BĘDĄ „NOWOŚCI RADJOTECHNICZNE" ARTYKUŁY Z NASTĘPUJĄCYCH

13 DZIEDZIN

1. TEORJA RADJOTECHNIKI.
2. WYNALAZKI I ODKRYCIA.
3. SCHEMATY I OPISY NOWYCH MODELI ODBIORNIKÓW.
4. TEORJA NOWYCH LAMP.
5. OMÓWIENIE NAJNOWSZEGO SPRZĘTU I CZĘŚCI RADJOWYCH.
6. NADAWANIE I ODBIÓR.
7. KRÓTKOFALARSTWO.
8. URZĄDZENIA DŹWIĘKOWE.
9. TELEWIZJA.
10. POMIARY RADJOTECHNICZNE.
11. STATYSTYKA.
12. DZIAŁ DLA POCZĄTKUJĄCYCH.
13. ENCYKLOPEDYCZNE WIADOMOŚCI Z RÓŻNYCH DZIEDZIN RADJOTECHNIKI I BUDOWY ODBIORNIKÓW.

WŁASNE LABORATORJUM RADJOTECHNICZNE

ODBIORNIKI MODELOWE, OPISANE W „NOWOŚCIACH RADJOTECHNICZNYCH" SĄ CAŁKOWICIE WYKONANE W NASZEM LABORATORJUM.

PORADNIA TECHNICZNA

WYŁĄCZNIE DLA PRENUMERATORÓW

NASZA PORADNIA BĘDZIE CZYNNA W LUTYM WE CZWARTKI 6 — 7 (Z WYJĄTKIEM 14 LUTEGO). PORADY, DOTYCZĄCE ODBIORNIKÓW MODELOWYCH — BEZPŁATNE. INNE PODLEGAJĄ OPŁACIE WEDŁUG USTALONEGO CENNIKA. PORAD UDZIELAJĄ KONSTRUKTORZY APARATÓW MODELOWYCH.

PRENUMERATA „NOWOŚCI RADJOTECHNICZNYCH"

KWARTALNIE	2.— zł.
PÓŁROCZNIE	4.— zł.
ROCZNIE (9 zeszytów) . .	5.60 zł.

WPŁATY USKUTECZNIAĆ NA KONTO P. K. O. 12.850.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, CHMIELNA 37.

NOWOŚCI RADJOTECHNICZNE
MIESIĘCZNIK ILUSTROWANY RADJOTECHNIKI
TELEWIZJI I URZĄDZEŃ DŹWIĘKOWYCH

CZASOPISMO NIEZALEŻNE

NR. 2 LUTY 1935

Tendencje rozwojowe techniki radjoodbiorczej w roku 1935

Inż. H. Szylit

I.

KTOKOLWIEK śledzi rozwój technicznych założeń i konstrukcyj odbiorników ostatniej doby, ten niewątpliwie stwierdził, że ubiegły rok przyniósł nam cały szereg ciekawych i pożytecznych udoskonaleń, które mają na celu usprawnienie aparatu odbiorczego pod wszystkiemi względami i podniesienie go do roli sprzętu możliwie jaknajbardziej automatycznego i komfortowego.

Gdybyśmy zrobili zestawienie zdobyczy roku 1934, przekonalibyśmy się, że niesłuszne były przewidywania pesymistów, że w dziedzinie techniki odbiorczej doszliśmy już do kresu możliwości, a przeto trudno liczyć na jakiekolwiek nowe udoskonalenia. Praktyka pokazuje jednakże, że jest inaczej, że właśnie ostatnie czasy zrodziły mnóstwo nowości, szczególnie w dziedzinie elementów konstrukcyjnych. Zadaniem pracy twórczej konstruktorów odbiorników w roku 1935 będzie te wszystkie nowe elementy powiązać ze sobą harmonijnie, zgrupować, wprowadzić do odbiorników i w ten sposób zrobić jeszcze jeden poważny krok w kierunku nęcącego nas „odbiornika idealnego".

Aby zdać sobie sprawę z wymagań, jakie stawia się nowoczesnemu odbiornikowi, należy zwrócić uwagę na te przeobrażenia gustów, jakie zaszły w ostatnim roku u radjosłuchaczy.

W pierwszym okresie ekspansji radjofonji wysunął się na plan pierwszy odbiornik o niewielkim zasięgu, przeznaczony przedewszystkiem do odbiorów lokalnych, który znany jest po nazwą „odbiornika ludowego". Po krótkim triumfie tych typów obserwujemy — zwłaszcza w krajach o szerokiej radjofonizacji — pewien przesyt temi odbiornikami, za którym idzie żywszy pęd w kierunku odbiorników silniejszych, o znaczniejszym zasięgu i wysokiej selekcji. W związku z tem przeżywać będzie w roku 1935 swój okres rozkwitu superheterodyna, krocząc na czele współczesnych układów. Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt, że zasada przemiany częstotliwości, którą wykorzystuje superheterodyna, nietylko panuje w dziedzinie odbiorników wielolampowych, ale przenika również do aparatów o niewielkiej ilości lamp, wychodząc zwycięsko z walki ze schematami linjowemi. Warto zaznaczyć, że, jak zawsze, tak i w danym wypadku, pionierami okazali się *radjoamatorzy-konstruktorzy*, którzy, popularyzując idee najnowsze, porywają za sobą przemysł.

W Polsce linja rozwojowa urządzeń odbiorczych ze względów lokalnych nieco inaczej przebiegała. Jesteśmy w tyle za zagranicą. Odbiornik popularny-ludowy jest jeszcze u nas przedmiotem marzeń niezliczonych rzesz, a jego realizacja przemysłowa w szerokim zakresie to program, który czeka... Ale mimo to, a raczej właśnie dlatego należy przypuszczać, sądząc zresztą z charakteru bieżącego sezonu — że najnowsze tendencje zagraniczne padają u nas na podatny grunt, nie bacząc na to, żeśmy jeszcze nie przebyli poprzedniej fazy. I u nas odczuwać się daje wciąż rosnąca sympatja i skłonność do odbiorników silniejszych o dużym zasięgu. Pod koniec roku 1934 zjawiły się na rynku pierw-

sze krajowe superheterodyny przemysłowe, są więc dane, aby i u nas stała się modna i popularna superheterodyna. Być może, że odbiornik ludowy będzie w roku 1935 święcił triumfy, ale obok niego rozpowszechni się nowoczesny silny odbiornik a przedewszystkiem taki typ odbiornika będzie na porządku dziennym wśród poważniejszych radjoamatorów.

W dalszych rozważaniach pragniemy dać obraz nowoczesnego odbiornika 1935 roku. Miano takiego odbiornika może uzyskać tylko taki, który zostanie wyposażony we wszelkie najnowsze zdobycze techniczne ostatniego okresu. Rzecz jasna, taki odbiornik będzie się odznaczał wysoką jakością. Aby pojęcie jakości nie było pustym dźwiękiem, którym się dowolnie operuje, należy ustalić, jakie cechy odbiornika charakteryzują jego jakość oraz znaleźć skalę liczbową dla wyrażania różnych stopni tych cech.

Nie trzeba dowodzić, że trzema *najgłówniejszemi* cechami odbiornika są: *czułość, selektywność i wierność odtwarzanych sygnałów.*

Pojęcia te należy zdefinjować. Są one ściśle związane z praktyką, a więc odnosimy je do przeciętnych warunków *odbioru na głośnik.* Idąc śladem radjotechników amerykańskich, którzy pierwsi zajęli się kwestją pomiarów radjoodbiorników, przyjmuje się jako normalną moc wyjściową (za ostatnią lampą) wartość 50 miliwatów. Mając w ten sposób ustaloną moc porównawczą, mamy już klucz do mierzenia charakterystycznych własności odbiornika.

Czułość radjoodbiornika charakteryzuje zdolność aparatu do reagowania na napięcia, wchodzące do odbiornika. Miarą jej jest wartość owego najmniejszego napięcia wejściowego, panującego w chwili dokładnego dostrojenia się do odbieranej stacji, które jest w stanie dostarczyć normalną moc wyjściową — 50 miliwatów. Czułość najczęściej mierzymy w mikrowoltach.

Pojęcie selektywności jest daleko więcej skomplikowane. Selektywność oznacza zdolność wyodrębniania odbieranego sygnału danej częstotliwości nośnej z pośród innych, sąsiednich. Rzecz jasna, że w danym wypadku trzeba przeprowadzać ewentualny pomiar, operując określoną — porównawczą anteną o ustalonych stałych (pojemność, indukcyjność, oporność). Jako standartową antenę przyjęto taką, która posiada następuje stałe: L = 20 mikrohenrów, C = 200 mikromikrofaradów, R = 25 omów.

Trudno znaleźć zadawalniającą miarę selektywności. Istnieje cały szereg metod (E. E. Wright, R. T. Beatty, Hermanspann, Biederman i innych). Podajemy pewien praktyczny, orjentacyjny sposób mierzenia selektywności.

Przypuśćmy, że dostroiliśmy aparat do jakiejś stacji — i otrzymaliśmy na wyjściu moc 50 miliwatów. Teraz obracamy kondensatorem strojeniowym i rozstrajamy nasz odbiornika o 9 kilocyklów. Zauważymy, że w miarę rozstrajania moc wyjściowa będzie się zmniejszać i to tem szybciej, im bardziej selektywne jest nasze urządzenie. Założmy, że w momencie, gdy oddaliśmy się od rezonansu o 9 kc ostatnia lampa wyjściowa dostarcza jeszcze np. 2 miliwatów. A więc po rozstrojeniu o 9 kc otrzymujemy tylko 2 : 50 = $^1/_{25}$ część mocy, odpowiadającej ścisłemu dostrojeniu. Selektywność będziemy wyrażać wartością stosunku mocy wyjściowej przy rozstrojeniu o 9 kc do mocy maksymalnej podczas rezonansu.

Dobry odbiornik 2-obwodowy pozostawia przy rozstrojeniu o 9 kc około 0,6 — 0,5 miliwatów, a dobra współczesna superheterodyna 0,07 — 0,05 mW. Odpowiadają temu wartości selektywności dla 2-obwodowego: $^1/_{100}$, zaś dla superheterodyny: $^1/_{1000}$.

Trzeba przyznać, że tak ujęta miara selektywności nie jest ścisła, pozwala jednakże w praktyce porównywać ze sobą selektywności różnych odbiorników.

Wierność odtwarzania — jest to zdolność dokładnego oddawania na wyjściu kształtu fali (sygnału), która wpada do odbiornika na wejściu. Jeżeli chodzi o zmierzenie tej właściwości odbiornika, to należy zastosować żmudne badania, a rezultaty badań przedstawia się w formie krzywych (pomiary uskutecznia się dla poszczególnych częstotliwości drogą zmiany częstotliwości modulującej w szerokich granicach).

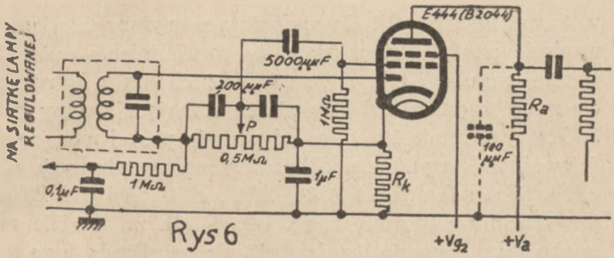
Podajemy zestawienie wartości charakterystycznych dla różnych typów odbiorników (z wyjątkiem wierności odtwarzania).

Zwykły, 1-obwodowy 2-lampowy: czułość średnia — 1000 — 100 mikroV; selekt. $^1/_{35}$ — $^1/_{40}$. Reflex 2-obwod. 2-lampowy: czułość 80 — 50 mikroV, selekt. $^1/_{80}$ — $^1/_{100}$. Super 4-obwodowy 3-lampowy: czułość 125 — 75 mikroV, selekt. $^1/_{125}$. Super 7-obwodowy 5-lampowy: czułość 10 — 3 mikroV, selekt. $^1/_{700}$ — $^1/_{1000}$.

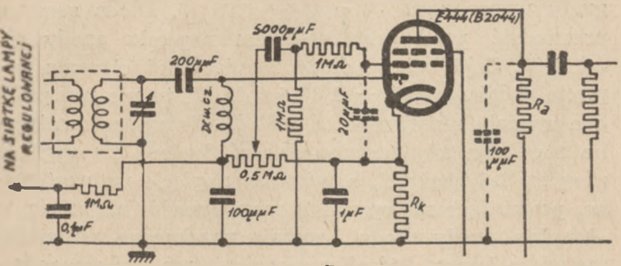
Ująwszy główne przynajmniej własności odbiorników w wielkości zdefinjowane, cyfrowe — mamy już możność porównywania ich ze sobą pod względem jakości. Klasyfikacja stała się obecnie ułatwioną i z tego powodu, że w ostatnich czasach uległa redukcji różnorodność typów i układów. W następnym artykule zobaczymy, jakie środki stosuje się w nowoczesnym odbiorniku dla podwyższenia jego jakości.

Automatyczna regulacja siły odbioru

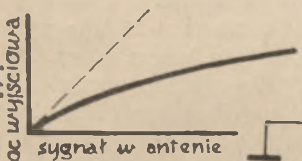
Inż. A. Launberg



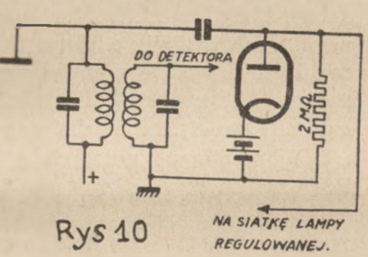
Rys 6



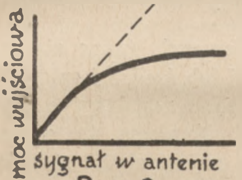
Rys 7



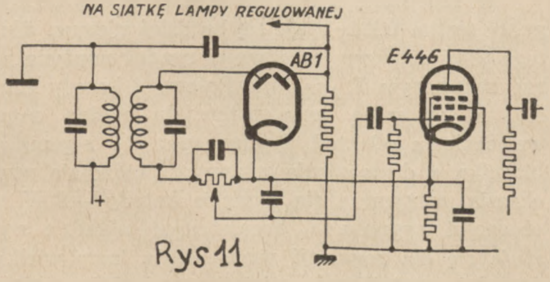
Rys 8



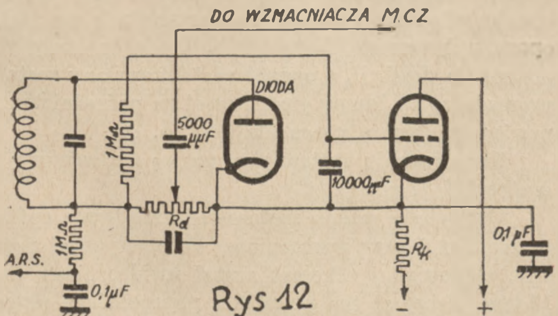
Rys 10



Rys 9



Rys 11



Rys 12

W PIERWSZEJ CZĘŚCI niniejszego artykułu wyjaśniliśmy mechanizm automatycznej regulacji siły odbioru i podaliśmy szereg schematów, zastosowanych w pierwszych aparatach, zawierających samoczynny regulator wzmocnienia. Obecnie zamierzamy omówić nowoczesne układy, jakie pojawiły się w związku z nowemi lampami radjowemi i zyskały sobie prawo obywatelstwa w odbiornikach ostatniej doby. Najprostszy z aktualnych schematów opiera się na zastosowaniu binody, t. j. lampy składającej się właściwie z dwóch lamp, a mianowicie diody (lampy dwuelektrodowej) i tetrody (lampy ekranowanej), odgrywającej rolę wzmacniacza małej częstotliwości ze sprzężeniem oporowem. Na rysunku 6-tym widoczny jest układ dla automatycznej regulacji siły odbioru zapomocą binody, przyczem binodę poprzedza transformator pośredniej częstotliwości. Napięcie średniej częstotliwości zostaje zdetektorowane w obwodzie diody binody i w ten sposób powstaje na oporze 0,5 meg. (znajdującym się w obwodzie diody) napięcie *stałe*, pulsujące w takt sygnału. Składowa średniej częstotliwości zostaje odprowadzona przez dwa równolegle połączone kondensatory o pojemności 200 cm każdy. Składowa małej częstotliwości napięcia na wspomnianym oporze w mniejszym lub większym stopniu (zależnie od pozycji suwaka potencjometra P) przedostaje się poprzez kondensator 5000 cm na siatkę sterującą tetrody, w której odbywa się nienależący już do automatycznej regulacji siły proces wzmocnienia m. cz. Pulsujące napięcie stałe może być po przefiltrowaniu (zapomocą oporu 1 meg. i kondensatora 0,1 mikrof.) wykorzystane dla automatycznej regulacji siły. W tym celu przekazuje się to napięcie na siatkę kierującą lampy (lub lamp) średniej częstotliwości, przez co zmienia się ujemne napięcie siatki tej lampy, a temsamem reguluje się wzmocnienie a więc i siłę odbioru. Ponieważ napięcie stałe, występujące na oporze 0,5 meg., jest proporcjonalne do amplitudy sygnału, więc im większy jest ten sygnał, tem większe dodatkowe ujemne napięcie siatki otrzymuje automatycznie lampa średniej częstotliwości. Gdy występuje fading, to dodatkowe napięcie maleje, wskutek czego wspomniana lampa więcej wzmacnia.

Siłę odbioru można również ręcznie nastawić na żądaną wielkość zapomocą potencjometra, przyczem rozważany układ sam już utrzymuje automatycznie siłę odbioru na ustalonym poziomie (regulacja ręczna wpływa tylko na wzmocnienie m. cz.).

Jeśli binodę poprzedza transformator wielkiej częstotliwości, wówczas w grę wchodzi układ naszkicowany

na rysunku 7-ym, który zasadniczo odpowiada poprzedniemu schematowi. Ponieważ obwód strojony w. cz. zawiera kondensator zmienny, więc jest pożądanem uziemić oś tego kondensatora. Ponadto zostały w tym układzie zastosowane dodatkowe środki, zapobiegające przedostawaniu się prądów wielkiej częstotliwości do wzmacniacza małej częstotliwości.

Celem zorjentowania się co do przebiegu *zwykłej automatycznej regulacji siły* (np. podług omówionego przed chwilą schematu) najlepiej rozpatrzeć obraz graficzny w postaci krzywej, przedstawiającej moc wyjściową lampy głośnikowej w funkcji napięcia sygnału w antenie. Na rysunku 8-ym linja ciągła reprezentuje krzywą automatycznej regulacji siły, która wskazuje że dla słabych sygnałów siła odbioru nie jest bynajmniej stała, natomiast przy silnych sygnałach znaczne zmiany amplitud fal nośnych wywołują niewielkie wahania mocy wyjściowej, która praktycznie zachowuje stałą wartość. Na rysunku tym linja przerywana oznacza zależność mocy wyjściowej od wielkości sygnału w antenie w wypadku, gdy odbiornik nie posiada automatycznej regulacji siły. Z porównania tych dwóch krzywych wynika, że automatyczna regulacja siły zaczyna działać natychmiast z chwilą pojawienia się sygnału, czyli moc wyjściowa aparatu ulega zmniejszeniu nawet dla słabych sygnałów, t. j. wówczas, gdy normalna moc wyjściowa nie jest jeszcze osiągnięta. Stanowi to oczywiście poważną wadę prostej automatycznej regulacji siły, gdyż redukcja mocy wyjściowej ma sens tylko dla sygnałów natyle dużych, że dają one siłę odbioru przekraczającą żądany poziom głośności. Dla słabych sygnałów automatyczna regulacja siły nie powinna zmniejszać ogólnego wzmocnienia odbiornika, gdyż w ten sposób przecież przeciwdziała się głównemu celowi, który polega na uzyskaniu jednakowej siły odbioru dla *wszystkich* stacyj. Z uwag tych można z łatwością wywnioskować, że logiczniejsze rozwiązanie polegałoby na *opóźnieniu* rozpoczęcia działania automatycznej regulacji siły aż do chwili, gdy maksymalna moc wyjściowa zostanie osiągnięta. Innemi słowy automatyczna regulacja siły odbioru nie działa w zakresie słabszych sygnałów, czyli dla nich miarodajna jest krzywa kreskowana (rys. 9).

Zasadę układu z opóźnioną automatyczną regulacją siły uwidacznia rys. 10-ty. W danym przypadku funkcje detekcji i automatycznej regulacji siły są całkowicie oddzielone, a napięcie regulacyjne pobiera się z drugiej diody nowej lampy, zwanej duo-diodą. Rys. 11-ty wskazuje praktyczny schemat, w którym anoda diody przeznaczonej dla automatycznej regulacji siły, łączy się poprzez kondensator z pierwotnem uzwojeniem transformatora średniej częstotliwości i w ten sposób otrzymuje ona sygnał, na który ma reagować. Katoda duo-diody ma względem rozważanej anody dodatni potencjał (czyli anoda jest ujemna względna katody), więc dioda ta zacznie oczywiście funkcjonować dopiero wówczas, gdy amplituda sygnału przewyższy to ujemne napięcie anody. Przypuśćmy, że uruchomienie automatycznej regulacji siły ma nastąpić z chwilą, gdy napięcie małej częstotliwości na siatce sterującej lampy głośnikowej osiągnie 10 V., co odpowiada pełnej mocy wyjściowej. Jak wynika z obliczeń przeprowadzonych dla odbiornika z lampami AK1, AF2, AB1, E446 i E463, powyższemu napięciu m. cz. odpowiada na diodzie sygnał średniej częstotliwości 0,67 V; amplituda tego sygnału wynosi $0{,}67 \times \sqrt{2} = 0{,}95$ V. Dioda zaczyna przewodzić prąd przy ujemnem napięciu anody ok. —1,3 V. Jeśli katoda diody regulacyjnej otrzyma napięcie dodatnie $0{,}95 + 1{,}3 = 2{,}25$ V, to nie przepuści ona sygnału mniejszego od 0,67 V. Zatem automatyczna regulacja siły zaczyna działać dopiero dla sygnału powyżej tej wartości, a wówczas napięcie wyprostowane, powstające na oporze 2 meg. (znajdującym się w obwodzie anody diody), zostaje przekazane na siatkę sterującą lampy, której wzmocnienie ma być samoczynnie regulowane. W układzie z rysunku 11-tego wyzyskuje się dodatni potencjał katody lampy m. cz. (następującej po duo-diodzie), jako ujemne napięcie dla anody diody, spełniającej rolę opóźnionego automatycznego regulatora siły odbioru. Ten rodzaj automatycznej regulacji siły odbioru został zastosowany w superheterodynie „Super-Oktofon", opisanej w zeszycie styczniowym „Nowości Radjotechnicznych".

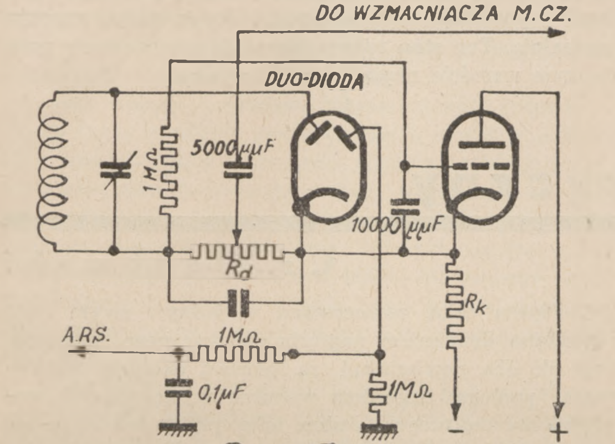
W niektórych układach odbiorczych (przy stosunkowo małem wzmocnieniu wielkiej lub średniej częstotliwości) pożądane jest duże napięcie regulacyjne przy małem napięciu na detektorze. Napięcie to można *wzmocnić* przed doprowadzeniem go na siatki sterujące lamp wielkiej lub średniej częstotliwości.

W schemacie z rys. 12-tego w miarę wzrostu sygnału siatka triody staje się bardziej ujemna. Skutkiem tego prąd anodowy jak również spadek napięcia na oporze katodowym R_k maleje. Potencjał katody zmniejsza się, a zapomocą tego potencjału można regulować wzmocnienie selektod. Łącząc opór R_k z punktem odbiornika o dostatecznie ujemnym potencjale względem chassis, otrzymuje się napięcie katody —2 V w nieobecności sygnału. W rozważanym układzie wykorzystuje się dla regulacji wzmocnienia lamp wielkiej lub średniej częstotliwości nietylko zmieniający się potencjał katody, lecz również ujemne napięcie na zaciskach oporu upływowego diody (R_d). Dioda ta służy równocześnie do detekcji, a sygnał zdetektorowany zostaje doprowadzony do lampy głośnikowej za pośrednictwem odpowiedniej lampy wzmacniającej m. cz.

Tego rodzaju system nosi nazwę *wzmocnionej automatycznej regulacji* siły.

Oczywiście można zastosować urządzenie opóźniające również i przy wzmocnionej automatycznej regulacji siły. Odpowiedni schemat został uwidoczniony na rys. 13-tym. Schemat ten powstał z poprzedniego układu po dodaniu diody, pracującej jako opóźniony automatycz-

ny regulator siły (dioda II). W nieobecności sygnału katoda triody jest dodatnia względem chassis. Anoda diody II, połączona z niem za pośrednictwem oporu, znajduje się na tym samym potencjale, co i chassis. Napięcie anody diody II jest również doprowadzone na siatki lamp, których wzmocnienie jest samoczynnie regulowane (katody tych lamp mają dodatni potencjał 2 V celem uniknięcia prądów siatkowych). Dioda II za-



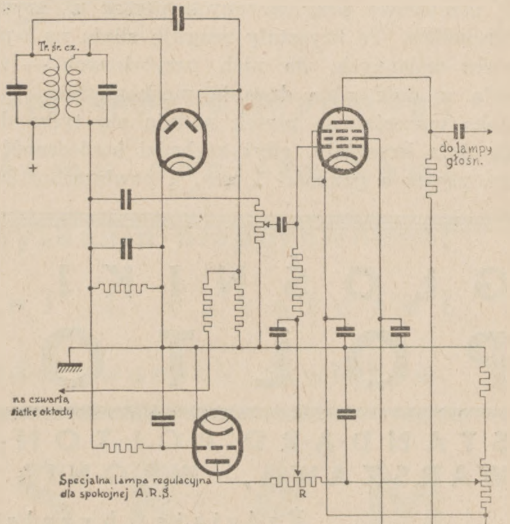
Rys 13

czyna przewodzić prąd dopiero z chwilą, gdy napięcie katody przybiera wartość +1,3 V względem anody. Ponieważ opór upływowy tej diody jest bardzo duży w porównaniu z jej opornością wewnętrzną, anoda będzie miała napięcie równe napięciu katody, gdy ta ostatnia będzie ujemna.

Na zakończenie pragniemy jeszcze wspomnieć o tak zwanej *spokojnej automatycznej regulacji siły odbioru*. Jak wiadomo, w aparatach, posiadających automatyczną regulację siły, wzmocnienie ulega samoczynnie zmniejszeniu z chwilą, gdy na siatce pierwszej lampy pojawia się sygnał stacji nadawczej. Jest więc rzeczą jasną, że w momencie dokładnego dostrojenia aparatu do danej stacji wzmocnienie jest jaknajbardziej zredukowane, czyli dla tych punktów skali, które leżą przed lub poza rezonansem, wzmocnienie osiąga swe maksimum, a zatem wszelkie trzaski i zakłócenia występują wówczas ze znacznie większą siłą. Zadaniem spokojnej automatycznej regulacji siły jest właśnie usunięcie wspomnianych zakłóceń. We wszystkich odbiornikach z automatyczną regulacją siły wyposażonych w skalę z wypisanemi nazwami stacyj oraz w optyczny wskaźnik strojenia, unika się zakłóceń w pozycjach międzystacyjnych w sposób następujący: przy zupełnie cofniętym regulatorze (ręcznym) siły szuka się stacji zapomocą skali, dostraja się dokładnie dzięki optycznemu wskaźnikowi i dopiero potem pokręca się gałkę regulatora siły celem ustalenia odpowiedniego poziomu głośności. *Spokojna automatyczna regulacja siły* ma tylko tę zaletę, że przy przejściu z jednej stacji na drugą niema

potrzeby zmniejszania siły odbioru do zera zapomocą ręcznego regulatora siły.

Spokojna automatyczna regulacja siły wymaga zastosowania dodatkowej lampy, na której siatkę działa napięcie regulacyjne. Obwód anodowy tej lampy oddziaływa skolei na ujemne napięcie siatki lampy małej częstotliwości w ten sposób, że gdy napięcie regulacyjne nie występuje wcale lub też jest bardzo małe, ujemne napięcie siatki lampy m. cz. ma tak dużą wartość, że lampa ta nie działa i nie przekazuje żadnej energji m. cz. do lampy końcowej i do głośnika. Z chwilą, gdy napięcie regulacyjne osiąga pewną określoną wartość, lampa m. cz. otrzymuje właściwe ujemne napięcie siatki i wzmacnia w normalny sposób. Lampa ta zachowuje swe normalne napięcie również przy dalszym wzroście napięcia regulacyjnego. Na rysunku 14-tym został



RYS 14

uwidoczniony jeden z możliwych układów dla spokojnej automatycznej regulacji siły.

Katoda duo-diody i lampy regulacyjnej ma tensam potencjał. Na siatkę tej ostatniej lampy doprowadza się napięcie regulacyjne. W obwodzie anodowym znajduje się opór i jednocześnie opór upływowy siatki lampy małej częstotliwości. Dzielnik napięcia pozwala utrzymać stały potencjał dodatni dla katody lampy m. cz., a ponadto daje on również właściwe dla tej lampy ujemne napięcie siatki oraz napięcie siatki osłonnej. Dopóki przez lampę regulacyjną nie płynie żaden prąd anodowy, lampa m. cz. pracuje w sposób normalny. Z chwilą natomiast, gdy prąd ten zaczyna płynąć, powstaje spadek napięcia na oporze lampy regulacyjnej i ujemne napięcie siatki sterującej lampy m. cz. staje się bardziej ujemne niż normalnie. Jeśli napięcie regulacyjne jest mniejsze, niż napięcie, przy którem lampa regulacyjna jest zablokowana, (co zachodzi wtedy, gdy odbiornik nie jest dostrojony do żadnej stacji, lub gdy stacja jest bardzo słaba), lampa ta przewodzi prąd i lampa m. cz. nie działa. Gdy napięcie regulacyjne przekracza napięcie blokujące, lampa regulacyjna przestaje funkcjonować i lampa m. cz. pracuje normalnie. Ten stan rzeczy pozostaje niezmieniony przy dalszym wzroście napięcia regulacyjnego.

Głośnik piezoelektryczny

Cz. Danowski

ZNANE JEST zjawisko piezoelektryczne, odkryte przez braci Curie, które występuje w niektórych kryształach, jak kwarc, turmalin i kilku innych. Polega ono na tem, że kryształ, poddany działaniu ciśnienia zewnętrznego podlega wewnętrznym naprężeniom, które skolei są przyczyną powstania ładunów elektrycznych w krysztale. Zjawisko to jest odwracalne: zmiana ładunków elektrycznych powoduje mechaniczne zmiany w krysztale w takt zmian tych ładunków.

Jak wiadomo zjawisko piezoelektryczne znalazło poważne zastosowanie w technice nadawania, gdzie kryształy kwarcowe wzgl. turmalinowe służą do stabilizacji częstotliwości obwodów drgających. Pojawiły się również dążenia do zastosowania kryształów w roli membrany w głośnikach.

W głośniku tego systemu ciałem drgającem jest zespół pomysłowo przyrządzonych płytek z kryształu soli Rochelle'a. Te kryształy reagują silnie na wpływy ładunków zmiennych, do nich przyłożonych — t. zn. wpadają w dość silne drgania mechaniczne.

Jako materjał do płytek nadają się tylko dostatecznie duże kryształy, gdyż zachodzi konieczność wycinania płytek o grubości 1 mm, a powierzchni 25 cm kw. Płytka taka, zamocowana w jednym swym rogu i poddana działaniom napięcia elektrycznego, przyłożonego do obu powierzchni za pomocą okładzin metalowych, podlega drganiom wskutek występujących naprężeń wewnętrznych. Jedna taka płytka nie daje się wykorzystać praktycznie w głośniku. Element drgający składa się z 2-ch złożonych ze sobą płytek; okładziny umieszcza się między płytkami oraz na zewnętrznych powierzchniach. Taka para płytek, zamocowana w trzech rogach pod wpływem przyłożonego do okładzin napięcia zmiennego ujawnia w czwartym rogu drgania, a mianowicie w kierunku prostopadłym do powierzchni płytek.

W ostatecznym wykonaniu membrana głośnikowa piezoelektryczna stanowi zespół, składający się w czterech elementów drgających (par płytek) ułożonych obok siebie w jednej płaszczyźnie w formie prostokątnej w ten sposób, że wolnodrgające rogi schodzą się we wspólnym środku. Ta membrana zostaje już bezpośrednio zastosowana w głośniku. Tak zbudowany głośnik odznacza się przedewszystkiem zdolnością odtwarzania drgań najwyższych; pojemność jego wynosi około 0,03 mikrof.

Czy kres wielkiej mocy?

Inż. H. Szeliga

W PIERWSZYM numerze „Nowości Radjotechnicznych“ podaliśmy sprawozdanie ze „zjawiska luksemburskiego“, które stanowi nową, dotychczas niezbadaną formę zakłóceń w radjoodbiorze. Zjawisko to ściągnęło na siebie uwagę radjospecjalistów ze względu na konsekwencje, jakie za sobą pociąga.

Jak wiemy, „zjawisko luksemburskie“ sprowadza się do tego, że odbiór pewnych stacji, nawet w odbiorniku doskonałym, o najwyższej możliwej selekcji i najstaranniejszem wykonaniu zostaje w pewnych wypadkach zakłócony odbiorem jakiejś innej stacji. Do dotychczas znanych i dotkliwie dających się we znaki przeszkód przybyła więc nowa, której nie umiemy narazie zwalczyć i która paraliżuje nasze wysiłki, zmierzające do osiągnięcia poprawnego odbioru dalekich stacji.

Zagadnienie odbioru tych stacyj jest utrudnione i ograniczone stosunkiem siły odbioru do przeszkód atmosferycznych, gdyż urządzenia wzmacniające w odbiornikach ogarniają swoim wzmacnianiem również przeszkody. Wydawało się że najlepszym wyjściem będzie potęgowanie stacji nadawczych, a tym samym powiększanie energji wypromieniowywanej. Obecnie jednakże, w związku ze „zjawiskiem luksemburskim“ przychodzi myśl, że niewiele pomóc można zwiększaniem mocy nadajników, skoro na przeszkodzie stają, jeżeli już nie przeszkody atmosferyczne, to coś nowego, może jeszcze bardziej skomplikowanego...

„Zjawisko luksemburskie“, poraz pierwszy zauważone w związku z przeszkadzającym działaniem stacji Luksemburg, jest daleko powszechniejsze, niż się wydawało; szereg innych stacji wywołuje również przykre zakłócenia tego typu, że wymienimy tylko jeszcze stację angielską Droitwich. Ta okoliczność skłoniła jednego z obserwatorów tego zjawiska do zaproponowania obok ustalonej nazwy (w literaturze angielskiej i niemieckiej), drugiej ogólniejszej — zjawisko wzajemnego oddziaływania fal — gdyż chodzi przecież tutaj o wzajemne przenoszenie się modulacji.

Przy okazji warto jeszcze zaznaczyć, że opisywane zjawisko daje się obserwować nieraz, pomiędzy innemi, przy odbieraniu następujących stacji — np. Sottens, Monachjum, Wiedeń, Stuttgart, Athlone.

SUPER-STANDARD
3-lampowa superheterodyna z oktodą

Inż. B. Starnecki



1. WSTĘP.

„SUPER STANDARD" jest to trzylampowa superheterodyna, zasilana z sieci prądu zmiennego. Odbiornik ten pomyślany został jako aparat możliwie prosty w budowie i obsłudze (jednoskalowe strojenie) i tani, a mimo to zapewniający dużą selektywność i siłę odbioru. „Super Standard" posiada dwa zakresy fal: 200 — 600 metr. i 800 — 2000 mtr. Umyślnie nie dodano zakresu fal najkrótszych (do 50 mtr.), aby nie komplikować konstrukcji ,tembardziej, że na tym zakresie fal pracuje b. niewiele stacyj radjofonicznych; dla możliwości ich odbierania zupełnie nie opłaca się rozbudowa odbiorników prostszych, do jakich należy właśnie „Super Standard".

Układ odbiornika jest następujący: dwuobwodowy filtr wstęgowy — oktoda jako lampa oscylacyjno-modulacyjna — dwa obwody pośredniej częstotliwości z reakcją — pentoda w. cz. jako detektor siatkowy — 9-cio wat. pentoda głośnikowa.

Siłę odbioru reguluje się ręcznie przy pomocy potencjometru (R14), przez zmianę ujemnego napięcia siatki kierującej oktody.

W obwodzie siatki drugiego detektora umieszczono gniazdka do załączania adaptera gramofonowego. Schemat ideowy odbiornika pokazano na rys. 1.

2. LAMPY.

W odbiorniku zastosowano następujące lampy Philipsa: 1) Oscylator - modulator: oktoda AK1. 2) Detektor: pentoda w. cz. E446. 3) Głośnikowa: pentoda E443H. 4) Prostownicza: 506K.

3. OBWODY WEJŚCIOWE I OBWÓD OSCYLATORA.

Dwa obwody filtru wstęgowego odbiornika zawierają: 1) dwa zespoły cewek L1 + L2 z kondensatorkami półstałemi (gładzikami) C5 i C6, umieszczonemi na cylindrach, na których nawinięto cewki. (Średnica cylindrów 28 mm.). Bliższe dane, dotyczące cewek — przy końcu artykułu. 2) Kondensatory powietrzne zmienne C1 i C2 (max. 500 cm.) z odpowiedniemi gładzikami (C4 i C7). 3) Kondensatory sprzęgające C10 i C11.

Obwód oscylatora zawiera: 1) cylinder (średnica 28 mm.) z cewkami L3 + L4, L5 + L6 i gładzikiem C9. 2) Kondensator powietrzny zmienny C3 (max. 500 cm.). (Kondensatory C1, C2 i C3 — sprzężone na jednej osi). 3) Kondensatory wyrównawcze C14 i C15.

Cewki należy ekranować kubkami aluminjowemi. Konstrukcję cewek pokazano na rys. 2. Kierunek nawinięcia cewek L5 i L6 — przeciwny, niż cewek L3, L4.

4. OBWODY POŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

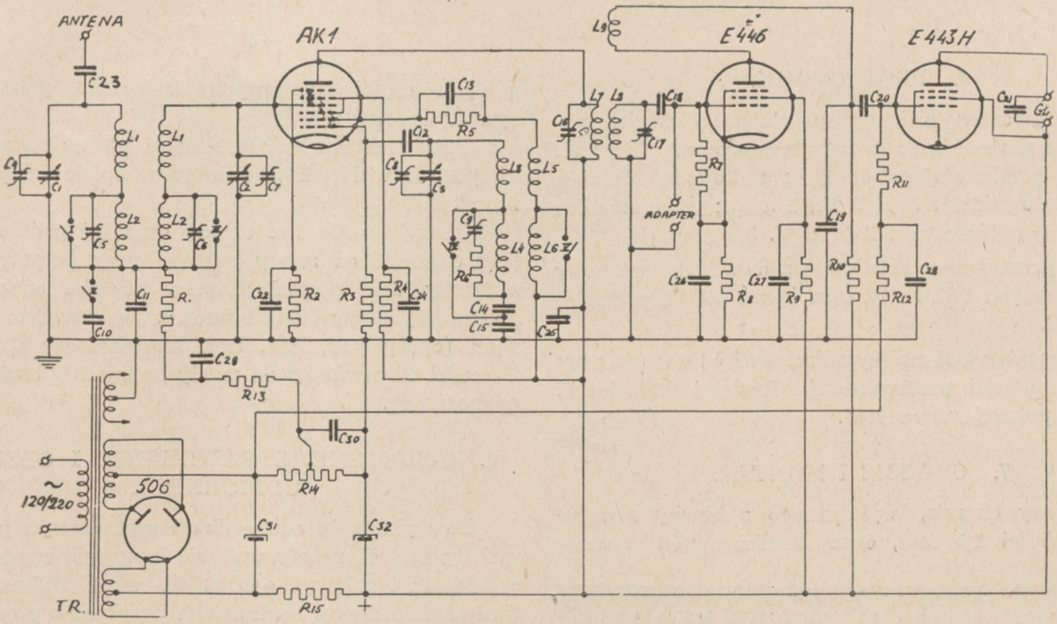
Transformator śr. cz. składa się z cewek L7 i L8, nawiniętych na cylindrze o średnicy 16 mm. (rys. 2). (Bliższe dane — w spisie części przy końcu artykułu) oraz kondensatorów półstałych C16 i C17 (max. 150 cm.).

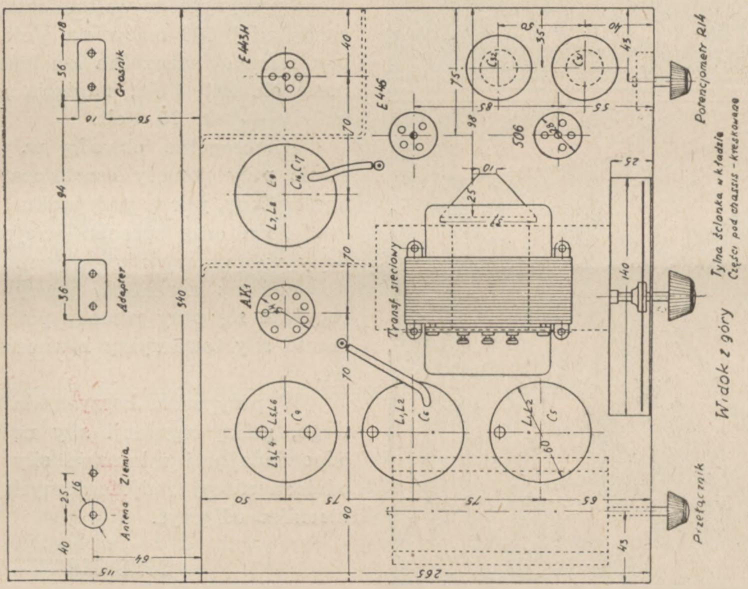
Na cylindrze z cewkami L7 i L8 należy nawinąć dodatkową cewkę reakcyjną L9. Cewka ta winna być ruchoma: najlepiej doświadczalnie dobrać jej odległość od cewki L8.

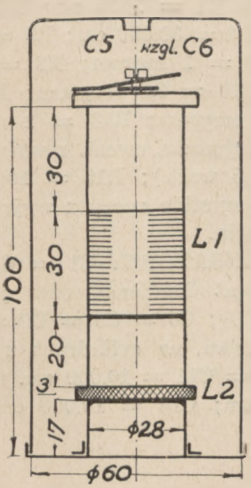
Przy łączeniu cewki L9 należy pamiętać o właściwym wyborze jej końców; jeśli wszystkie trzy cewki (L7, L8 i L9) mają kierunek nawinięcia zgodny, i jeśli początek cewki L7 załączono na plus napięcia anodowego a początek cewki L8 na ziemię, wówczas początek cewki L9 należy załączyć na anodę lampy E446.

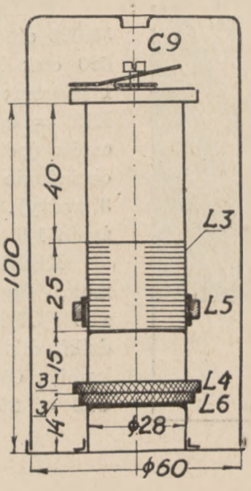
5. PRZEŁĄCZNIK DŁUGOŚCI FAL.

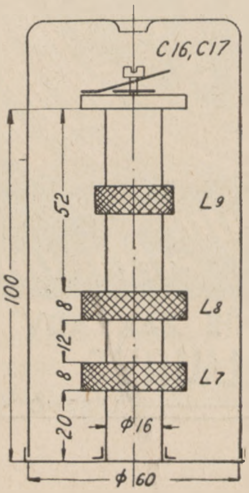
Należy zastosować przełącznik osiowy, zawierający 5 par sprężyn. W pozycji dla fal krótkich każda para sprężyn winna być zamknięta, w pozycji dla fal długich — otwarta. W razie zastosowania w odbiorniku skali z dwoma światłami, przełącznik powinien posiadać jeszcze dwie pary sprężyn dla przełączania żarówek w skali. Przy montażu pamiętać trzeba o tem, aby odpowiednie sprężyny przełącznika znajdowały się jaknajbliżej obwodów, które przełączają.


ANTENA
AK1
E446
E443H
ADAPTER
506
120/220
TR.


Widok z góry
Tylna ścianka w kładzie
Części pod chassis - kreskowane
Potencjometr R14
Przełącznik
Transf. sieciowy
Adapter
Antena Ziemia
E443H
E446
AK1
506


C5 wzgl. C6
L1
L2
ϕ28
ϕ60


C9
L3
L5
L4
L6
ϕ28
ϕ60


C16, C17
L9
L8
L7
ϕ16
ϕ 60

6. PROSTOWNIK.

Transformator sieciowy prostownika winien posiadać dane następujące: uzwojenie anodowe 2 × 300 V., obciążenie prądu stałego 50 mA; uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej: 2 × 2 V., 1 amp.; uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych: 2 × 2 V. 3,5 amp.

Filtr prostownika składa się z dwu kondensatorów elektrolitycznych C31 i C32 oraz oporu R15 i potencjometru R14.

Kondensator C31 należy odizolować od chassis przy pomocy podkładki preszpanowej. Również zaizolować trzeba oś potencjometru R14.

7. CHASSIS I MONTAŻ.

Wymiary chassis, wykonanego z blachy aluminjowej grubości 1,5 mm, oraz rozmieszczenie poszczególnych części składowych odbiornika, pokazano na rys. 3.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na wskazówki, podane w Nr. 1 „Nowości" w opisie „Super-Oktofonu".

Obwody wejściowe oktody oraz jej podstawkę należy oddzielić od reszty aparatu przy pomocy ekranu z blachy aluminjowej. Trzeba również odekranować podstawkę lampy E443H wraz z jej obwodem wejściowym (opory R10, R11, R12, kondensatory C19, C20). Przewód od cewki L9 do anody lampy E446 winien być opancerzony.

8. STROJENIE, SPRAWDZANIE I OBSŁUGA ODBIORNIKA.

Po wykonaniu odbiornika i sprawdzeniu prawidłowości połączeń, należy wstawić lampy do odpowiednich podstawek i załączyć aparat do sieci. Wskazane jest sprawdzenie napięć na lampach przy pomocy odpowiedniego precyzyjnego woltomierza z ruchomą cewką (opór conajmniej 500 omów na Volt, skala 500 wolt.). Napięcie maksymalne (na kondensatorze C32) winno wynosić ok. 240 Volt; napięcia na siatkach 2, 3 i 5-ej oktody — ok. 70 Volt.

Poszczególne obwody w. cz. aparatu należy zestroić przy pomocy oscylatora - falomierza w sposób analogiczny, jak w przypadku „Super-Oktofonu". (Opis oscylatora oraz sposobu strojenia superheterodyn podany w numerze niniejszym).

Podczas normalnej pracy odbiornika siłę odbioru reguluje się przy pomocy potencjometru R14. Zmniejszeniu siły towarzyszy równoczesny wzrost selektywności.

W przypadku korzystania z adaptera gramofonowego, gałkę regulacji siły należy ustawić w pozycji, odpowiadającej minimum siły odbioru. W przypadku odbioru stacyj radjofonicznych adapter należy od odbiornika odłączyć.

SPIS MATERJAŁÓW.

OPORY: R1 = 1000 om; R2 = 250 om; R3 = 50.000 om; R4 = 30.000 om; R5 = 100.000 om; R6 = 600 om; R7 = 1 megom; R8 = 15.000 om; R9 = 1 megom; R10 = 0,3 megoma; R11 = 0,5 megoma; R12 = 0,1 megoma; R13 = 1 megom; R14 = 300 omów (potencjometr, ewent. z wyłącznikiem sieciowym; obciążenie 1,5 watt.); R15 = 1000 omów (obciążenie 3 watty). Wszystkie opory z wyjątkiem R15 na obciążenie 1,5 watta.

KONDENSATORY: C1 = C2 = C3 = 500 cm. max. (agregat kondensatorów powietrznych, razem z C4, C7 i C8); C5 = C6 = C9 = 25 cm. max. (gładziki, diel. mika, na cylindrach z odpowiedniemi cewkami); C10 = C11 = 10.000 cm. (papier., 1500 Volt.); C12 = 25 cm; C13 = 10.000 cm; C14 = 1000 cm;

C15 = 3000 cm; C16 = C17 = 150 cm. max. (kondensatory półstałe); C18 = 200 cm; C19 = 500 cm; C20 = 10.000 cm; C21 = 2000 cm; C22 = 0,1 mikrof. (blok. 750 V.); C23 = 25 cm; C24 = 0,5 mikrof.; C25 = 1 mikrof.; C26 = 0,5 mikrof.; C27 = 0,5 mikrof.; C28 = 0,5 mikrof.; C29 = 0,1 mikrof.; C30 = 0,1 mikrof.; C31 = C32 = 15 mikrof. (elektrolityczne, nap. przebicia 450 V.). Kondensatory blokowe na nap. próbne 750 V.

CEWKI: CEWKA L1 — cylindryczna, 114 zw. drut w emalji 0,25 mm; CEWKA L2: koszykowa, 206 zw. em. jedwab. 0,25 mm (cewki L1 i L2 na wspólnym cylindrze; 2 komplety); CEWKA L3 cylindr.; 80 zw., em. 0,25 mm; CEWKA L4: koszyk. 124 zw. em. jedwab. 0,25 mm; CEWKA L5 cylindr. 30 zw. em. 0,25 mm (na L3); CEWKA L6: koszyk. lub cylindr. 40 zw. em. 0,25 mm (obok L4); (cewki L3, L4, L5, L6 — na wspólnym cylindrze; 1 komplet); CEWKI L7, L8 — koszyk. po 870 zw. każda, drut em. jedwab. 0,1 mm; CEWKA L9 — koszyk. 100 zw. em. jedwab. 0,15 mm.

INNE MATERJAŁY: Transformator sieciowy; przełącznik długości fal; skala dwuzakresowa; 2 podstawki 5-cio nóżkowe; 1 podstawka 7-io nóżkowa; 1 podstawka 4-o nóżkowa; chassis; 2 metry sznura pendlowego do sieci; wtyczka dwubiegunowa; głośnik; drobny materjał montażowy.

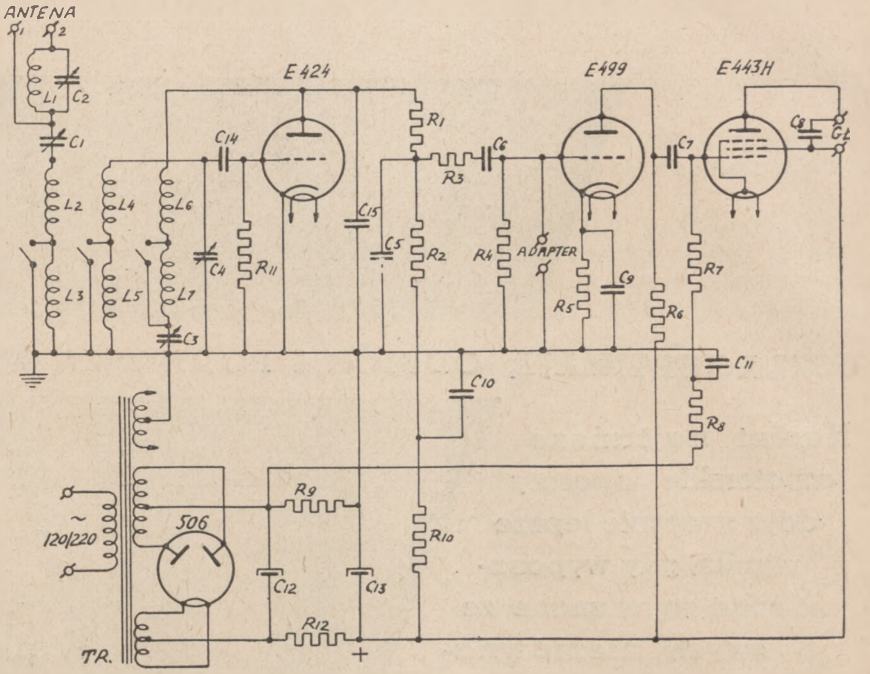
W odbiorniku modelowym „SUPER-STANDARD“ zastosowano części następującycli marek:

Kondensatory blokowe i rurkowe — Inż. A. Horkiewicz (AH).
Kondensatory elektrolityczne — Philips.
Opory — Inż. Horkiewicz (AH).
Potencjometr — Always.
Transformator sieciowy — Croix S_5.
Cewki — Radjoklim; skala, wyłącznik — Wabo.
Przełącznik — Inż. P. i L. Liberman.
Lampy radjowe — Philips.
Głośnik dynamiczny — Polton DS_2.
Chassis aluminjowe wykonała firma Metron.

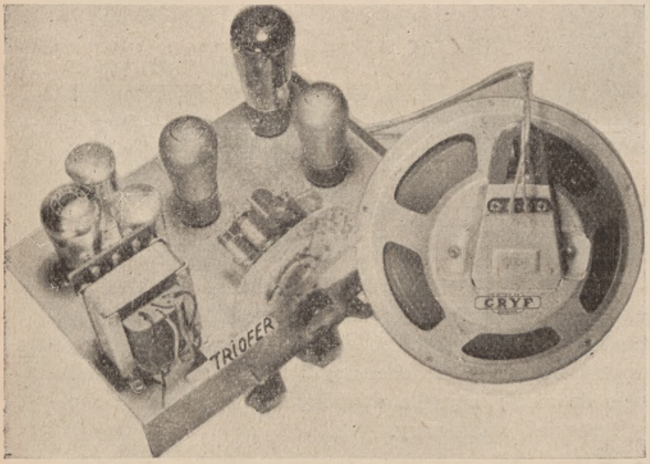
TRIOFER

Nowoczesna Trójka Sieciowa

ferrocarty — elektrolity — wysokie wzmocnienie



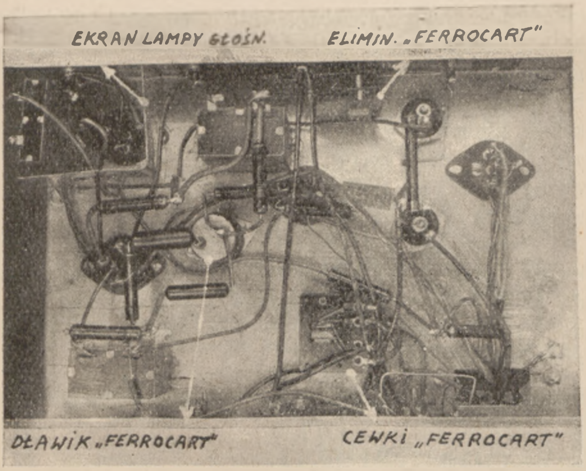
Inż. J. Braun



„TRIOFER" jest to trzylampowy jednobwodowy odbiornik z reakcją, zasilany z sieci prądu zmiennego, na 2 zakresy fal: 200 — 600 i 800 — 2000 mtr. Ten nader prosty w konstrukcji odbiornik posiada następujące cechy charakterystyczne: 1) Zespół cewek na rdzeniach ferrocartowych. Dzięki temu selektywność odbiornika jest znacznie większa, niż w odbiornikach ze zwykłemi cewkami cylindrycznemi lub koszykowemi. 2) Eliminator z cewką ferrocartową. Eliminator taki b. radykalnie osłabia silną przeszkadzającą stację lokalną, nie wywierając równocześnie prawie żadnego wpływu na stacje sąsiednie. 3) Regulacja siły odbioru przy pomocy kondensatora zmiennego (C1) w obwodzie anteny. Osłabieniu siły towarzyszy równocześnie pewien wzrost selektywności. 4) Specjalna lampa wzmacniająca małej częstotliwości (E499) pozwala na uzyskanie b. dużego wzmacnienia (mn. więcej takiego, jakie dają pentody w. cz.). 5) Pentoda głośnikowa 9 watt., która przy całkowitem wysterowaniu (umożliwionem dzięki silnemu wzmocnieniu lamp poprzedzających) wystarcza do uruchomienia dużego głośnika dynamicznego. 6) Filtr prostownika z kondensatorami elektrolitycznemi (C12, C13) upraszcza konstrukcję, zapewniając równocześnie odbiór zupełnie pozbawiony przydźwięku prądu zmiennego. (Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 1).

Odbiornik montujemy na chassis z blachy aluminjowej grubości 1,0 mm., o wymiarach 30 × 20, Rozmieszczenie poszczególnych części widoczne jest z fotografji. Należy zwrócić uwagę na to, aby gniazdka adaptera gramofonowego nie znajdowały się zbyt blisko gniazdek głośnikowych. Podstawkę lampy głośnikowej E443H wraz z jej obwodem wejściowym (R6, R7, C7) należy odekranować od reszty odbiornika. Przewody do gniazdek adaptera prowadzić w kabelku opancerzonym (pancerz uziemić!).

Sprężyny przełącznika długości fal należy tak połączyć, aby w pozycji dla fal krótkich (200 — 600 metr.) cewki L3, L5 i L7 były zwarte. W pozycji dla fal długich cewki te mają być rozwarte. Dla prawidłowej pracy odbiornik wymaga starannie wykonanego uziemienia oraz anteny, zawieszonej możliwie wysoko, o długości ok. 30 mtr.



SPIS MATERJAŁÓW.

LAMPY: 1) Detektorowa E424. 2) Wzmacniająca m. cz. E499. 3) Głośnikowa: pentoda E443H. 4) Prostownicza: 506K.

CEWKI: Zespół „ferrocart” F31: eliminator „ferrocart”. Dławik w. cz. F21 (na schemacie R1).

TRANSFORMATOR: uzw. anod. 2 × 300 V., obciąż. pr. st. 45 mA; uzw. żarz. l. prost. 2 × 2 V. 1 amp.; uzw. żarz. l. odb.: 2 × 2 V. 3 amp.

OPORY: R1 = dławik; R2 = 30.000 om.; R3 = 0,1 megom.; R4 = 0,5 megom.; R5 = 8000 om.; R6 = 0,3 megom.; R7 = 0,5 megam.; R8 = 0,1 megom.; R9 = 300 om.; R10 = 20.000 om.; R11 = 1 megom.; R12 = 1000 om. (3 wattowy). Wszystkie opory z wyjątkiem oporu R12 — na obciążenie 1,5 watta.

KONDENSATORY: C1 = 250 cm. max. (mikowy zmienny); C2 = 200 cm. max. (kondensator półstały w eliminatorze); C3 = 300 cm. max. (mikowy zmienny); C4 = 500 cm. max. (powietrzny zmienny); C5 = 2000 cm. (papier. rurkowy, nap. próbne 1500 V.); C6 = 10.000 cm.; C7 = 10.000 cm.; C8 = 2000 cm.; C9 = 2 mikrof. (nap. próbne 750 V.); C10 = 2 mikrof.; C11 = 0,5 mikrof.; C12 = C13 = 15 mikrofarad. (Elektrolityczne, nap. przebicia 350 Volt); C14 = 200 cm. (mikowy); C15 = 300 cm.

W modelowej NOWOCZESNEJ TRÓJCE SIECIOWEJ TRIOFER zastosowano wyroby:

Cewki, eliminator i dławik „Ferrocart“ — Inż. A. Horkiewicz.
Kondensatory rurkowe — Always.
Kondensatory blokowe — Filtrad.
Opory — Always.
Transformator — Croix S_4.
Skala, kondensator powietrzny i mikowe, przełącznik i wyłącznik — Wabo.
Lampy radjowe — Philips.
Głośnik — „Gryf“ firmy Metron.

Strojenie superheterodyny

Super-oktofon

Inż. B. Starnecki

KONSTRUKTORZY SUPER-OKTOFONU UWAGA!

Do danych, zamieszczonych w Nr. 1 „Nowości Radjotechnicznych" wprowadzić następujące poprawki:

Opór R18 — 800 omów (obc. 3 wat); R9 — 0,5 megoma (potencjometr), R8 — 2000 omów; cewki L11, L12, L13 i L14 — koszykowe. Transformator sieciowy dla głośnika ze wzbudzeniem — Croix S6. Na schemacie ideowym przestawić cyfry sprężyn przełącznika 4 i 6.

BADANIE ZMONTOWANEGO ODBIORNIKA. Po zmontowaniu odbiornika wskazane jest sprawdzenie napięć anod, ekranów i siatek poszczególnych lamp. Pomiar tych napięć uskutecznić można przy pomocy woltomierza z ruchomą cewką o dostatecznie dużym oporze wewnętrznym (1000 omów na wolt). Podajemy poniżej zestawienie właściwych wartości tych napięć:

OKTODA. *Większa czułość.* Anoda: 255 V; siatki 3 i 5: 90 V; anoda pomoc: 80 V; katoda: +2,2 V; *mniejsza czułość.* Anoda: 255 V; siatka 3 i 5: 95 V; anoda pomoc.: 90V; katoda: +4,5 V;

Lampa AF2. Anoda: 235 V; ekran: 95 V; katoda wzgl. ujemne nap. siatki: +2,9 V. *Lampa E446:* 140 V; ekran: 95 V; katoda wzgl. ujemne nap. siatki: +2,0 V; *Lampa E443H.* Anoda: 220 V; ekran 255 V; katoda wzgl. ujemne nap. siatki: —13,5 V.

STROJENIE. Po dostrojeniu transformatorów pośredniej częstotliwości do częstotliwości 125 kc, wzgl. w wypadku zastosowania już zestrojonych tranformatorów fabrycznych, przystępujemy do strojenia obwodów wielkiej częstotliwości. Potrzebny jest do tego falomierz z brzęczykiem lub mały oscylator lampowy, modulowany częstotliwością słyszalną.

FALE ŚREDNIE. Bezpośrednio do siatki kierującej oktody (siatka 4) (przełącznik długości fal w odpowiedniej pozycji!), doprowadzamy modulowany sygnał w. cz. (wytwarzany przez falomierz lub oscylator) o długości fali ok. 225 m., poczem dostrajamy agregat kondensatorów zmiennych tak, aby uzyskać największą siłę odbioru (strojenie może się odbywać na słuch, lub — lepiej — przy pomocy woltomierza na prąd zmienny, załączonego poprzez kondensator 2 mikrof. równolegle do głośnika). Należy pamiętać, że możliwe jest dostrojenie w dwu położeniach kondensatorów zmiennych, odpowiadających częstotliwościom oscylatora (225 m. = 1330 kc.): 1330 + 125 = 1455 kc. oraz 1330 — 125 = = 1205 kc. Wybieramy wszakże dostrojenie na 1455 kc., t. zn. na *krótszej* fali.

Przenosimy następnie sygnał do gniazdka antenowego odbiornika i dostrajamy trimmery C2 i C9 tak, aby znów uzyskać największą siłę odbioru. Powiększamy obecnie długość fali sygnału do 500 m. Jeśli kondensator C16 (t. zw. kondensator paddingowy) posiada właściwą wartość (t. j. 3000 cm), wówczas — po ponownem dostrojeniu odbiornika przy pomocy agregatu kondensatorów — próbne *rozstrojenie* trimmerów C2 i C9 powinno dać *osłabienie* siły odbioru.

Trimmer C13, załączony równolegle do cewki średniofalowej oscylatora, służy do sprowadzenia początkowego punktu strojenia (fala 225 m.) do określonej podziałki na skali kondensatorów (Ma to znaczenie w wypadku, gdy skala wycechowana jest według długości fali wzgl. nazw stacyj).

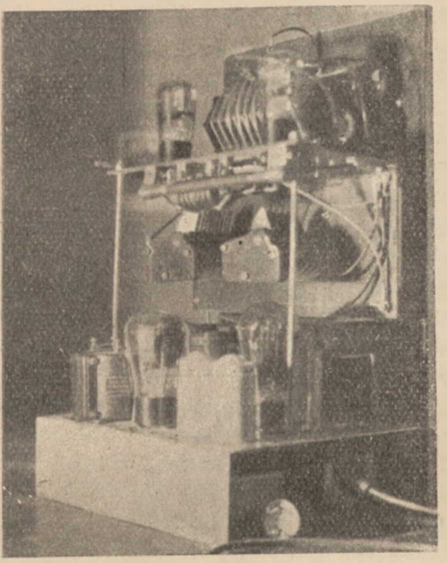
FALE DŁUGIE. Postępujemy tak samo, jak przy dostrajaniu na zakresie fal średnich — zaczynając od sygnału o długości fali ok. 900 m. (przyczem dostrojenie odbywa się za pośrednictwem trimmerów C4 i C8) i sprawdzając dostrojenie na fali ok. 1800 m.

FALE KRÓTKIE. Modulowany sygnał wielkiej częstotliwości o długości fali ok. 50 m. doprowadzamy najpierw bezpośrednio do siatki kierującej oktody, poczem dostrajamy agregat kondensatorów zmiennych tak, aby uzyskać największą siłę odbioru. Przykładamy następnie ten sam sygnał do gniazdka antenowego aparatu i tak długo zsuwamy wzgl. rozsuwamy zwoje cewki L3, dopóki znów nie uzyskamy maksimum siły odbioru. (Należy przytem pamiętać, że celem przesuwania zwojów cewki L3 musimy zdjąć z niej ekranujący kubek aluminjowy, co zwiększa indukcyjność cewki; przy dostrajaniu zatem bez tego cylindra należy cewkę wyregulować na indukcyjność nieco większą, niż potrzebna ze względu na maksimum odbioru).

Uzyskujemy w ten sposób dostrojenie obwodów przy końcu zakresu krótkofalowego. Doprowadzamy obecnie do gniazdka antenowego sygnał o długości fali ok. 18 m. i znów dostrajamy się do maksimum siły odbioru przy pomocy trimmera C7.

Nowoczesny nadajnik krótkofalowy średniej mocy

Włodzimierz Junosza-Stępowski



1. ROZWAŻANIA OGÓLNE.

RADJOAMATORSTWO POLSKIE, jeżeli chodzi o budowę odbiorników, poszło już od dość dawna po linji pewnej racjonalizacji konstrukcyjnej. Układy odbiorcze, których opisy budowy zamieszcza nasza prasa fachowa, jak również i aparaty montowane przez poszczególnych radjoamatorów noszą już dziś wybitne piętno technicznie przemyślanej konstrukcji, opartej o dobre wyzyskanie miejsca, racjonalne rozmieszczenie części składowych, prowadzenie połączeń, słowem mają wszelkie cechy stawiające odbiornik wykonany własnemi siłami radjoamatora mniej więcej na równi z odbiornikiem przemysłowym, produkowanym przez fabrykanta.

W dziedzinie nadajników krótkofalowych panuje jednak jeszcze prawie zupełny chaos, a większość naszych stacyj nosi wybitne cechy prowizorycznej, często zupełnie przypadkowej konstrukcji, rzadko kiedy będącej w harmonji z celowością i skończonym wyglądem zewnętrznym. Zresztą trudno się dziwić temu stanowi rzeczy. Prasa fachowa zamieszcza dość skąpo opisy nadajników krótkofalowych, rozumując logicznie, że znacznie większe zainteresowanie ogółu budzi budowa odbiorników. Konstrukcje zaś, które ukazują się od czasu do czasu w opisach noszą częstokroć również cechy pewnej pobieżności budowy choćby z tej racji, że dotyczą one opisów już istniejących stacyj, rozbudowywanych stopniowo i niezawsze racjonalnie zaprojektowanych.

W artykule niniejszym postawiłem sobie zatem za zadanie podać dokładny opis budowy nadajnika krótkofalowego, zaprojektowanego we wszystkich szczegółach celowo i przystosowanego przedewszystkiem do pojemności portfelu średnio zamożnego radjoamatora. Zanim przystąpię do opisu budowy wypadnie nam zastanowić się nad czynnikami, które grają przy projektowaniu stacji decydującą rolę. Cechy dobrej stacji amatorskiej są następujące: 1. Taniość i prostota konstrukcji. 2. Ekonomja zużycia prądu. 3. Łatwość obsługi i regulacji. 4. Estetyczny i technicznie skończony wygląd zewnętrzny. 5. Możność rozbudowy.

Koszt wykonania opisanego poniżej nadajnika nie jest większy od kosztu dobrego np. dwuobwodowego odbiornika sieciowego, zaś zużycie prądu wynosi około 45 watów, czyli nie więcej od przeciętnej żarówki oświetleniowej. Przy powyższym poborze mocy uzyskujemy około 15 watów mocy doprowadzonej do anod lamp nadawczych, co najzupełniej wystarcza dla osiągnięcia łączności fonicznej w granicach Polski, a graficznej w całej Europie.

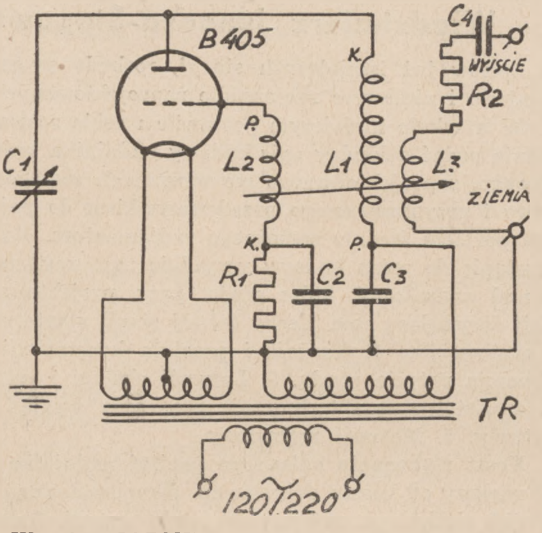
Obsługa nadajnika ogranicza się jedynie do włączenia kolejno po sobie trzech wyłączników: mikrofonu, modulatora i oscylatora, zaś pierwsza regulacja wymaga dostrojenia dwuch obwodów: anodowego i antenowego oraz eksperymentalnego dobrania najwłaściwszych napięć siatkowych tak dla lamp oscylacyjnych jak i dla lampy modulacyjnej względnie dla wzmacniacza mikrofonowego. Dzięki specyficznemu układowi nadajnik może być równie dobrze sterowany kwarcem jak i użyty bez jego zastosowania. Wszelkie zaś organa regulacji są tak umieszczone, aby po jednorazowem ich wyregulowaniu, można je było uniedostępnić dla rąk niepowołanych. Celowo rozmieszczone części składowe zapewniają całemu nadajnikowi estetyczny i technicznie skończony wygląd zewnętrzny, ułatwiając przy tem przejrzystość montażu. Cały nadajnik może być pozatem prawie bez żadnych zmian użyty jako driver do następnego stopnia. Dokładny opis tej rozbudowy postaram się również opublikować w niedługim czasie. C. d. n.

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW.

W związku z obchodem 5-ciolecia istnienia Klubu Krótkofalowców w Łodzi odbył się w dniu 9 b. m. w Sali tamtejszego Klubu Urzędników Elektrowni odczyt p. ppłk. inż. Karaffy-Kraeuterkrafta na temat: „Krótkofalarstwo u nas i zagranicą“.

Uniwersalny, jednolampowy oscylator-falomierz

Inż. J. Braun



W ODBIORNIKACH WIELOOBWODOWYCH o strojeniu jednoskalowem (np. w „Superoktofonie" lub „Super-Standart") poszczególne obwody należy dokładnie dostroić, aby odbiornik był dostatecznie silny i selektywny. To dostrojenie uskutecznia się przy pomocy specjalnego oscylatora-falomierza, t. j. małego nadajnika, nadającego falę modulowaną, którego długość fali można regulować np. przy pomocy kondensatora zmiennego, przyczem nadajnik jest *wycechowany*, t. zn. każdemu położeniu skali kondensatora odpowiada znana długość fali.

Na rys. 1 przedstawiono schemat b. prostego oscylatora-falomierza, *zasilanego z sieci prądu zmiennego*. Jak widać, oscylator ten posiada tylko jedną lampę. *Zasilanie* odbywa się za pośrednictwem *transformatora* o danych następujących: uzw. pierwotne 120 — 220 V.; uzwojenie żarzenia: 2 $\times$ 2 V. 0,2 amp.; uzw. anodowe: 220 V. (nap. zmienne) przy obciążeniu składową stałą 10 mA.

Cewki L1, L2 i L3 nawinięte są na cylindrze bakielitowym o średnicy 60 mm. wysokości 120 mm. Dla każdego zakresu fal (16 — 53 m., 200 — 600 m. i 1000 — 2000 m.) nawijamy osobny komplet cewek, zmianę zakresu uskuteczniamy przez wymianę cewek. Aby umożliwić łatwą wymianę, cylindry z cewkami, zmontowano na podstawce, zaopatrzonej w 6 bolczyków, pasujących do odpowiednio rozmieszczonych 6 gniazd telefonicznych na chassis.

Ogólny wygląd cewek pokazano na rys. 2, dane cewek są następujące:

Cewki dla fal długich wykonane z drutu emal. o średnicy 0,5 mm. Sposób nawinięcia: zwój obok zwoju. L1 — 270 zw., 3 warstwy; L2 — 90 zw., 1 warstwa na L1; L3 — 15 zw., na L2 na krańcu, bliższym ziemi.

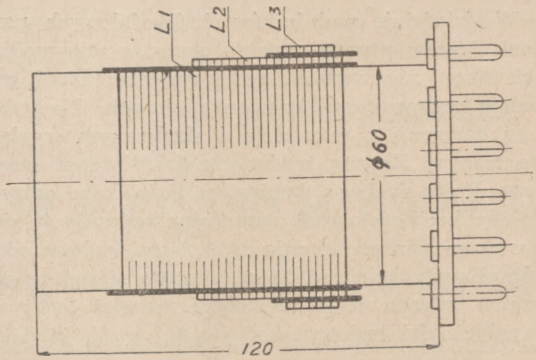
Cewki dla fal średnich. Średnica drutu 0,5 mm. Nawinięcie: zwój obok zwoju. L1 — 60 zw., 1 warstwa; L2 — 20 zw., na L1 na krańcu bliższym ziemi; L3 — 3 zw., na L2.

Cewki dla fal krótkich. L1 — 4 zw., drut 1 mm, sposób nawinięcia: co 5 mm.; L2 — 2 zw., drut 0,3 mm.; nawinięcie: między zwojami L 1; L3 — 2 zw., drut 0,3 mm.; sposób nawinięcia: co 3 mm.; układ: obok L1.

W cewkach długofalowej i średniofalowej, poszczególne warstwy drutu należy izolować papierem (dość grubym i możliwie nieporowatym, aby nie pochłaniał wilgoci).

Chassis oscylatora wykonać należy z blachy żelaznej (ewent. cynkowej) grubości 1,5 — 2 mm. Lampę i cewki umieszczamy na wierzchu, resztę zaś części — pod spodem chassis.

Ponieważ cewki i przewody oscylatora silnie promieniują, należy cały aparat zamknąć w pudełku z blachy (grub. 0,5 — 0,7 mm.) (najlepiej zamknąć chassis od dołu — denkiem blaszanem, od góry zaś nasunąć pudełko blaszane w kształcie głębokiej pokrywy, z wycięciami na oś kondensatora i gniazdka). Sprzężenie z poszczególnemi obwodami strojonego odbiornika odbywa się za pośrednictwem przewodu, załączonego jednym końcem do gniazdka „wyjście" (rys. 1). Drugi koniec tego przewodu załącza się na obwód badany (np. do gniazdka antenowego odbiornika). Niekiedy przewód ten tak silnie promieniuje, że wpływa na różne obwody odbiornika badanego, nawet jeśli nie jest z niemi bezpośrednio sprzężony. W tych przypadkach należy zastosować kabelek opancerzony z uziemionym pancerzem. Ponieważ kabelek taki ma dużą pojemność, bezpośrednie załączenie go na badany obwód rozstrajałby



ten obwód. by temu zaradzić, należy pomiędzy kabelek a wtyczkę (wzgl. uchwyt), którą załączamy na badany obwód, włączyć szeregowo opór 0,1 Meg. i kondensator 15 cm.

Oprócz lampy, cewek, tranformatora i chassis (z pudłem) potrzebne są jeszcze następujące części: kondensator zmienny powietrzny na 1000 cm. max. Zastosowaliśmy agregat podwójny, łącząc obydwa kondensatory, równolegle, co daje 1000 cm max. 2 kondensatory stałe papier. C2 = C3 = 10.000 cm. 1 opór R1 = = 1000 omów, 1 opór R2 = 0,1 megoma (obc. 1 watt). 1 kondensator C4 = 200 cm. Sznur dwużyłowy do sieci. Wtyczka dwubiegunowa. 8 gniazd telefonicznych.

Cechowanie oscylatora najłatwiej, choć niezbyt dokładnie, można uskutecznić, posługując się jakimkolwiek, byle dość silnym i selektywnym odbiornikiem radjofonicznym. Wstawiamy do oscylatora cewkę odpowiadającą zakresowi długości fal, który chcemy wycechować. Na ten sam zakres przełączamy nasz odbiornik pomocniczy. Wyszukujemy na nim dowolną znaną (t. j. o znanej długości fali) stację, leżącą w pobliżu początku zakresu (Odbiornik dostroić możliwie dokładnie!), następnie wyłączamy z odbiornika antenę, a zamiast niej załączamy oscylator. Obracamy skalę kondensatora oscylatora tak długo, aż w głośniku odbiornika nie usłyszymy ostro występującego przydźwięku prądu zmiennego, znamionującego dostrojenie oscylatora do odbiornika. Notujemy: długość fali, na jaką nastrojony był odbiornik, oraz podziałkę skali oscylatora przy dostrojeniu.

Powtarzamy tę całą manipulację jeszcze dla 2 — 3 stacyj w środku i przy końcu danego zakresu długości fal, poczem wykonywujemy na papierze milimetrowym *wykres cechowania*, odkładając na poziomej osi współrzędnych podziałki kondensatora, na pionowej — odpowiednie długości fal. Łącząc linją ciągłą punkty, otrzymane opisaną wyżej metodą, dostaniemy przybliżony wykres, który pozwoli na znalezienie długości fali oscylatora, odpowiadającej dowolnemu położeniu jego kondensatora zmiennego.

Podobne wykresy otrzymać możemy dla wszystkich zakresów fal.

W modelowym OSCYLATORZE-FALOMIERZU zastosowano części następujących marek:

Transformator — Croix AN.

Agregat kondensatorowy podwójny — Croix.

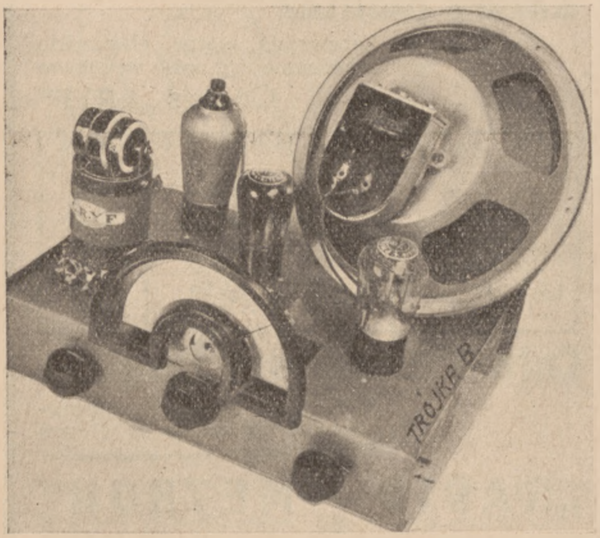
Kondensatory rurkowe i opory — Always.

Cewki — „Gryf“.

Lampa — Philips.

TROJKA BATERYJNA B
Najnowszy układ bateryjny klasy B

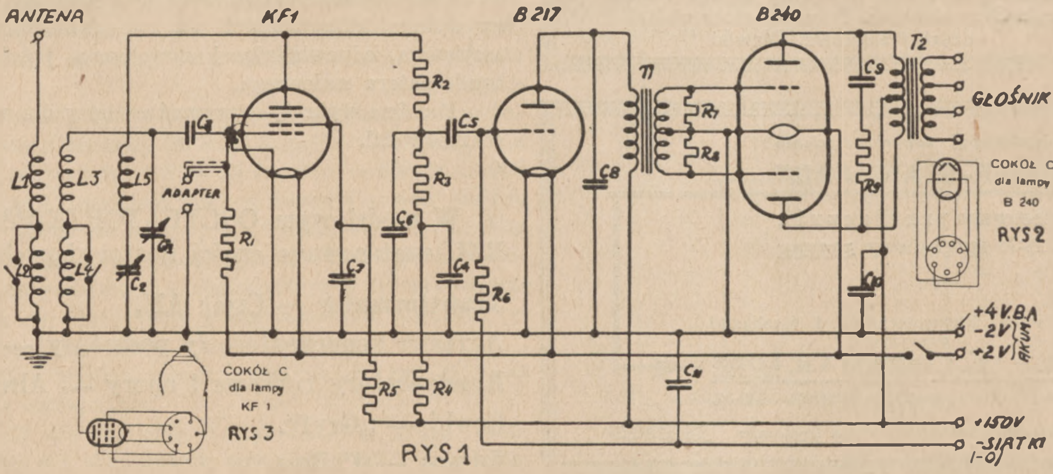
Inż. A. Hardy



ZNAMIENNĄ CECHĄ odbiornika stanowiącego przedmiot niniejszego opisu, jest lampa głośnikowa klasy B, pozwalająca znacznie (trzykrotnie) przedłużyć trwałość baterji anodowej. Lampa ta zawiera w jednej bańce dwie jednakowe triody, przeznaczone do pracy w układzie przeciwsobnym (push-pull) przy zerowem napięciu siatki. Obie triody mają tak duży spółczynnik amplifikacji, że tylko mały prąd anodowy płynie w stanie spoczynku, t. j. w nieobecności sygnału na siatkich (1,5 mA w każdej anodzie lampy B240). Obie siatki są wzbudzane w przeciwnej fazie, a więc stają się one kolejno dodatnie, czyli prąd siatkowy płynie każdorazowo w tej triodzie, która jest czynna w danej chwili. Lampa, poprzedzająca lampę B240 i transformator międzylampowy powinny móc dostarczyć tych prądów siatkowych, w przeciwnym bowiem razie powstałoby zniekształcenie, spowodowane tłumieniem obwodu siatkowego. Wskutek tego lampa B240 nie może bezpośrednio następować po lampie detektorowej, lecz musi być poprzedzona przez t. zw. lampę sterującą (driver), która może dać wystarczającą energję. Jako lampę sterującą można stosować typ B217.

Lampa klasy B pracuje w układzie, podanym na schemacie ideowym odbiornika (rys. 1). Rys. 2 uwidacznia sposób połączenia poszczególnych elektrod z nóżkami cokołu tej lampy. Transformator sprzęgający lampę sterującą z lampą klasy B powinien odpowiadać specjalnym warunkom, gdyż w przeciwieństwie do normalnych układów musi on dostarczyć pewnej ilości energji. Jego przekładnia równa się 3 : 1 dla każdej połówki, wtórnego uzwojenia, czyli całkowita przekładnia w odniesieniu do całego uzwojenia wtórnego ma wynosić 1,5 : 1. Celem uniknięcia oscylacyj w. cz. należy włączyć równolegle do połówek wtórnego uzwojenia transformatora międzylampowego dwa opory (R_7 i R_8) po 10.000 omów każdy.

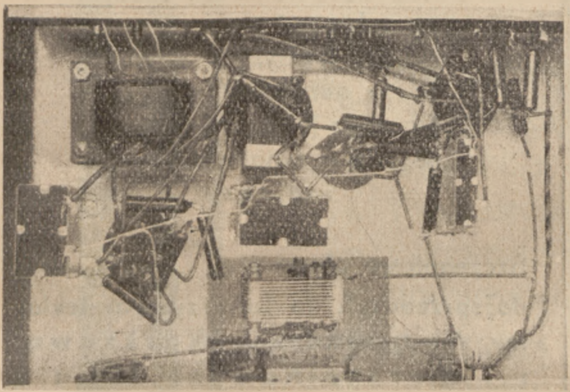
Aby zapobiec przepięciom należy stosować układ ograniczający, załączony równolegle do pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego i złożony z kondensatora, połączonego szeregowo z oporem (C_9=3000 cm i R_9 = 10.000 m). Warto jeszcze podkreślić, że w lampie klasy B prąd anodowy zmienia się stosownie do amplitudy sygnału; przeciętnie prąd ten jest znacznie mniejszy, niż w triodzie lub pentodzie, pracującej w



układzie klasy A (Układ normalny) przyczem jednak lampa klasy B daje moc wyjściową porównywalną z mocą użyteczną dobrego odbiornika sieciowego. Przeciętna wartość prądu anodowego równa się 4 — 5 mA przy napięciu anodowem 120 V.

Należy podkreślić, że w odbiorniku rolę detektora spełnia pentoda w. cz. KF1. Schemat połączeń elektrod tej lampy z nóżkami cokołu widzimy na rysunku 3-cim.

W odbiorniku został zastosowany jeden zespół cewek firmy Metron do jednoobwodowego aparatu bateryjnego. Składa się on z dwóch cewek antenowych (L1, L2), dwóch cewek siatkowych (L3, L4) oraz z cewki reakcyjnej (L5). Dane cewek: L1 — 15 zwojów; L2 — 120 zw.; L3 — 72 zw.; L4 — 240 zw.; L5 — reakcyjna z 2-ch sekcyj: dla fal średnich 18zw.;



dla fal długich — 150 zw.; sekcji długofalowej nie spinamy na krótko przy odbiorze fal średnich. Średnice drutów: L2 i L3 — 0,25 mm; L1 i L3 — 0,4 mm.

W miejscowościach, w których stacja lokalna przeszkadza przy odbiorze innych stacyj można zastosować eliminator (nie podany na rysunku).

Przy rozmieszczeniu części należy kierować się fotografjami. Połączenia winny być prowadzone na podstawie schematu ideowego. Wymiary chassis 20 × 30 cm.

SPIS CZĘŚCI. OPORY: R_1 — 1 meg; R_2 — 1000 om; R_3 — 0,1 meg; $R_4 = R_5 = R_7 = R_8 = R_9 =$ = 10.000 om; R_6 — 1 meg. KONDENSATORY: C_1 — 500 cm. max. (powietrzny); C_2 — 500 cm. max. (mikowy); C_3 — 200 cm.; C_4 — 2 mikrof.; C_5 — 5000 cm.; C_6 — 500 cm.; C_7 — 0,5 mikrof.; C_8 — 100 cm.; C_9 — 3000 cm.; C_{10} — 2 mikrof.; C_{11} — 1 mikrof.; TRANSFORMATORY PHILIPSA: międzylampowy typ 4261; wyjściowy klasy B typ 4260. LAMPY PHILIPSA: KF1, B217 i B240. Cewki: w/g opisu. Podstawki lampowe: jedna 4-nóżkowa, dwie 7-nóżkowe. Drobny materjał montażowy.

Modelowa TRÓJKA BATERYJNA B została zbudowana z następujących części:

Kondensatory rurkowe i opory — Always.
Kondensatory blokowe — Filtrad.
Transformatory: wejściowy i wyjściowy — Philips.
Skala, kondensatory powietrzny i mikowy, przełącznik — Wabo.
Cewka — „Gryf" firmy Metron.
Lampy radjowe — Philips.
Głośnik — Lelacord.
Akumulator — Ergs.
Baterja anodowa — Centra.

Statystyka przywozu zagranicznego artykułów radjowych.

Podajemy poniżej ciekawe zestawienie przywozu do Polski z zagranicy artykułów radjotechnicznych w roku 1932, 1933 oraz w pierwszych siedmiu miesiącach roku 1934.

W roku 1932 sprowadzono: lamp katodowych za zł. 1.656.000, aparatów radjowych i części za zł. 1.689.000.

W roku 1933: lamp katodowych za zł. 1.617.000, aparatów radjowych i części za zł. 821.000.

W roku 1934 sprowadzono: w styczniu: lamp za zł. 146.000, aparatów i części za zł. 97.000; w lutym: lamp za zł. = 117.000, aparatów za zł. 50.000; w marcu: lamp za zł. 99.000, aparatów za zł. 96.000; w kwietniu: lamp za zł. 100.000, aparatów za zł. 36.000; w maju: lamp za zł. 48.000, aparatów za zł. 40.000; w czerwcu: lamp za zł. 61.000, aparatów za zł. 44.000; w lipcu: lamp za zł. 122.000, aparatów za zł. 40.000. Łącznie w powyższych miesiącach roku 1934 sprowadzono lamp katodowych za zł 693.000, aparatów radjowych i części za zł. 403.000.

ITALJA BUDUJE ODBIORNIKI POPULARNE (VOLKSEMPFÄNGER).

W wyniku konferencyj, przeprowadzonych pomiędzy italskim przemysłem radjowym a ministerstwem komunikacji ustalono techniczne dane italskiego odbiornika popularnego. Posiadać on będzie 2 obwody i trzy lampy. Wszystkie części muszą być wytworzone w Italji. Dopuszczone zostały aparaty z lampami amerykańskiemi z zastrzeżeniem, że będą fabrykowane w kraju. Cena odbiornika jeszcze nie jest ustalona, sfery przemysłowe przypuszczają jednak, że nie dosięgnie 400 lirów.

FABRYKA GŁOŚNIKÓW „LELACORD“ dostarczyła nam do zbadania głośnik induktorowy typu C90. Głośnik ten załączony do naszego odbiornika modelowego dał bardzo dobre rezultaty, odtwarzając gamę tonów czysto i wiernie, bez zniekształceń.

POLSKIE ZAKŁADY ALWAYS nadesłały nam do oceny opornik typu 37 Always-Rex. Opornik ten zawiera element oporowy chromonikelinowy, wbudowany w porcelanową rurkę. Jak nam wiadomo element oporowy jest poddawany specjalnemu procesowi impregnacyjnemu przy 700°C, co czyni go zdolnym znieść, mimo nieznacznych rozmiarów obciążenie 8 watów. Dzięki hermetycznemu wbudowaniu elementu jest wykluczone uszkodzenie mechaniczne oraz zabezpieczona wartość oporności przy obciążeniu. Wysoki gatunek drutu chromonikelinowego zapewnia doskonałą trwałość opornika. Skutkiem tych zalet wymieniony opornik powinien znaleźć szerokie zastosowanie wśród radjoamatorów. Istnieje również typ, przystosowany do celów laboratoryjnych — z zaciskami (typ 36).

„Nowości Radjotechniczne" wychodzą raz na miesiąc z wyjątkiem miesięcy letnich (czerwiec, lipiec, sierpień).

Przedpłata z przesyłką pocztową: kwartalnie (3 zeszyty) — 2 zł., półrocznie (6 zeszytów) — 4 zł., rocznie (9 zeszytów) — 5.60 zł. Wpłaty uskuteczniać na konto czekowe P. K. O. 12.850.

Adres Redakcji i Administracji: WARSZAWA, CHMIELNA 37, tel. 6-75-10.

Redaktor Inż. **H. SZYLIT.** Wydawca i red. odp. **B. PETERSILIE.**

Zakł. Graf. „DRUKPRASA", Nowy-Świat 54. Tel.: 615-56 i 242-40.

PRZEMYSŁOWCOM i KUPCOM BRANŻY RADJOTECHNICZNEJ

DOSTARCZAĆ BĘDĄ „NOWOŚCI RADJOTECHNICZNE" ARTYKUŁÓW Z NASTĘPUJĄCYCH

13 DZIEDZIN

1. SZCZEGÓŁY O NOWYCH ODBIORNIKACH RYNKOWYCH.
2. DANE O NOWYM SPRZĘCIE RADJOWYM.
3. STATYSTYKA Z RYNKU RADJOWEGO.
4. SPRAWY CELNE.
5. HANDEL I PRZEMYSŁ ZAGRANICZNY.
6. WIADOMOŚCI Z URZĘDU STATYSTYCZNEGO.
7. SZCZEGÓŁY Z ZAGRANICZNEJ PRASY FACHOWEJ
8. WIADOMOŚCI PRAWNO-RADJOWE.
9. TECHNIKA PRODUKCJI.
10. INFORMACJE TECHNICZNE O WYROBACH PRZEMYSŁOWYCH.
11. WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE.
12. WYKAZY ŹRÓDEŁ ZAKUPU.
13. RYNEK ELEKTROTECHNICZNY.

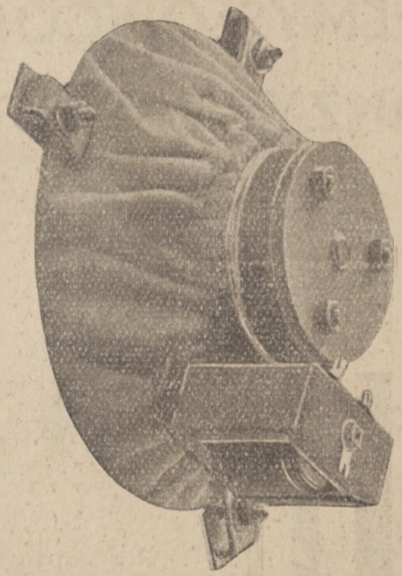
BIURO INFORMACYJNE „NOWOŚCI RADJOTECHNICZNYCH"

1) WSKAZUJE ŹRÓDŁA TANIEGO ZAKUPU,
2) PODAJE ADRESY WYTWÓRCÓW ARTYKUŁÓW RADJOTECHNICZNYCH,
3) UDZIELA PORAD TECHNICZNYCH ZWIĄZANYCH Z PRODUKCJĄ,
4) INFORMUJE O WSZYSTKICH SPRAWACH, DOTYCZĄCYCH HANDLU I PRZEMYSŁU RADJOTECHNICZNEGO.

INFORMACJE SĄ UDZIELANE PO OTRZYMANIU ZNACZKÓW POCZTOWYCH ZA 2 ZŁOTE.

PRENUMERATORZY KORZYSTAJĄ Z ULGI I ZAŁĄCZAJĄ JEDYNIE ZNACZKAMI 50 GROSZY.

NOWOCZESNY SYSTEM
GŁOŚNIKOWY
DO NOWOCZESNEGO
RADJOODBIORNIKA

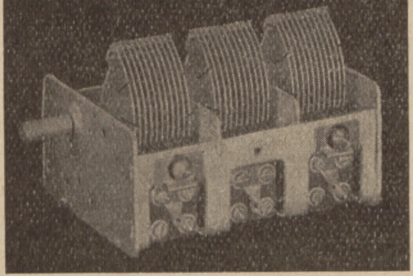


O wartości systemu dynamicznego decyduje jakość magnesu stałego i transformatora wejściowego. Dzięki pierwszorzędnej jakości tych części system głośnikowy Philipsa zdobył sobie najwyższe uznanie konstruktorów.

DYNAMICZNY SYSTEM GŁOSNIKOWY

PHILIPS 2375

TRANSFORMATORY—DŁAWIKI—AGREGATY



SKALE MIKROMETRYCZNE
z oświetleniem—z podziałką,
lub cechowane kilku typów.
MARKI

„CROIX"

SĄ DO NABYCIA WSZĘDZIE

POLSKIE ZAKŁADY „CROIX" WARSZAWA, CHŁODNA 16. Telefon 649-97.